



# 日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

紙添付の書類は下記の出願書類の謄本に相違ないことを証明する。  
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
in this Office.

願年月日 2000年2月15日  
te of Application: 2000-02-15

願番号 PCT/JP00/00816  
Application Number:

願  
licant (s): 人 イビデン株式会社  
伊藤 康隆

2001 年 9 月 14 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

# 及川耕造

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本 (出願用) - 印刷日時 2000年02月14日 (14.02.2000) 月曜日 16時22分31秒

0-1	受理官庁記入欄 国際出願番号。	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/R0/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.90 (updated 15.12.1999)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (R0/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	IB2000-020.0
I	発明の名称	セラミックヒータ
II	出願人 II-1 この欄に記載した者は II-2 右の指定国についての出願人である。 II-4ja 名称 II-4en Name II-5ja あて名: II-5en Address:	出願人である (applicant only) 米国を除くすべての指定国 (all designated States except US) イビデン株式会社 IBIDEN CO., LTD. 501-0601 日本国 岐阜県 捱斐郡揖斐川町 北方1-1 1-1, Kitakata, Ibigawa-cho, Ibi-gun, Gifu 501-0601 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	0585-22-1111
II-9	ファクシミリ番号	0585-22-6480
III-1	その他の出願人又は発明者 III-1-1 この欄に記載した者は III-1-2 右の指定国についての出願人である。 III-1-4ja 氏名(姓名) III-1-4en Name (LAST, First) III-1-5ja あて名: III-1-5en Address:	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only) 伊藤 康隆 ITO, Yasutaka 501-0601 日本国 岐阜県 捱斐郡揖斐川町 北方1-1 イビデン株式会社内 c/o IBIDEN Co., Ltd. 1-1, Kitakata Ibigawa-cho, Ibi-gun, Gifu 501-0601 Japan
III-1-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-1-7	住所 (国名)	日本国 JP

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2000年02月14日 (14.02.2000) 月曜日 16時22分31秒

IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のことく出願人のために行動する。 氏名(姓名) Name (LAST, First)	代理人 (agent) 上野 登 UENO, Noboru 460-0008 日本国 愛知県 名古屋市中区 栄三丁目21番23号 ケイエスイセヤビル8階 KS Iseya Building 8th Floor, 21-23, Sakae 3-chome, Naka-ku, Nagoya-shi, Aichi 460-0008 Japan
IV-1-1ja	あて名:	
IV-1-1en	Address:	
IV-1-2ja		
IV-1-2en		
IV-1-3	電話番号	052-263-6871
IV-1-4	ファクシミリ番号	052-263-6873
IV-1-5	電子メール	weno@now.or.jp
V	国 <sup>の</sup> 指定	
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	US
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。	
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張	
VI-1-1	先の出願日	1999年10月22日 (22.10.1999)
VI-1-2	先の出願番号	特願平11-300880
VI-1-3	国名	日本国 JP
VI-2	先の国内出願に基づく優先権主張	
VI-2-1	先の出願日	1999年11月26日 (26.11.1999)
VI-2-2	先の出願番号	特願平11-335640
VI-2-3	国名	日本国 JP
VI-3	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1, VI-2
VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用）- 印刷日時 2000年02月14日 (14.02.2000) 月曜日 16時22分31秒

VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	3	-
VIII-2	明細書	11	-
VIII-3	請求の範囲	1	-
VIII-4	要約	1	ib2000-020.txt
VIII-5	図面	6	-
VIII-7	合計	22	
VIII-8	添付書類	添付	添付された電子データ
	手数料計算用紙	✓	-
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-18	要約書とともに提示する図の番号	1	
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)	
IX-1	提出者の記名押印		
IX-1-1	氏名(姓名)	上野 登	

## 受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面 :	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であつてその後期間内に提出されたものの実際の受理の日(訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

## 国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

## PCT手数料計算用紙(願書付属書)

原本(出願用) - 印刷日時 2000年02月14日 (14.02.2000) 月曜日 16時22分31秒

[この用紙は、国際出願の一部を構成せず、国際出願の用紙の枚数に算入しない]

0	受理官庁記入欄		
0-1	国際出願番号.		
0-2	受理官庁の日付印		
0-4	様式-PCT/R0/101 (付属書) このPCT手数料計算用紙は、 右記によって作成された。		
0-4-1	PCT-EASY Version 2.90 (updated 15.12.1999)		
0-9	出願人又は代理人の書類記号	IB2000-020.0	
2	出願人	イビデン株式会社	
12	所定の手数料の計算	金額/係数	小計 (JPY)
12-1	送付手数料 T	⇒	18,000
12-2	調査手数料 S	⇒	77,000
12-3	国際手数料 基本手数料 (最初の30枚まで) b1	46,000	
12-4	30枚を越える用紙の枚数 0		
12-5	用紙1枚の手数料 (X) 1,100		
12-6	合計の手数料 b2	0	
12-7	b1 + b2 = B	46,000	
12-8	指定手数料 国際出願に含まれる指定国 数 2		
12-9	Number of designation fees payable (maximum 8) 2		
12-10	1指定当たりの手数料 (X) 9,900		
12-11	合計の指定手数料 D 19,800		
12-12	PCT-EASYによる料金の 減額 R -14,200		
12-13	国際手数料の合計 I ⇒	51,600	
12-14	優先権証明書請求手数料 優先権証明書を請求した数 2		
12-15	1 優先権証明書当たり (X) の手数料 1,500		
12-16	優先権証明書請求手数料 の合計 P ⇒	3,000	
12-17	納付するべき手数料の合計 (T+S+I+P) ⇒	149,600	
12-19	支払方法	送付手数料: 特許印紙 調査手数料: 特許印紙 国際手数料: 銀行口座への振込み 優先権証明書請求手数料: 特許印紙	

EASYによるチェック結果と出願人による言及

## PCT手数料計算用紙(願書付属書)

原本(出願用) - 印刷日時 2000年02月14日 (14.02.2000) 月曜日 16時22分31秒

13-2-2	EASYによるチェック結果 指定国	Green? より多くの指定が可能です。(以下の国が指定からはずされています: AP:( GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW); EA:( AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM); OA:( BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG); AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, LI, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW) 確認してください。
13-2-6	EASYによるチェック結果 内訳	Yellow! すべての出願人が願書に署名(記名押印)をしない限り、委任状又は包括委任状の写しを添付する必要性があります。
13-2-10	EASYによるチェック結果 受理官庁/国際事務局記入欄	Green? この願書を作成したPCT-EASYは英語版ないし西欧言語版以外のWindows上で動作しています。ASCII文字以外の文字について、願書と電子データを注意して比較してください。

## 明細書

## セラミックヒータ

## 技術分野

5

本発明は、主として半導体産業において用いられるセラミックヒータに関し、更に詳しくは、温度が低下した特異点が生じない発熱体パターンを備えた乾燥用のセラミックヒータに関するものである。

10

## 背景技術

半導体応用製品は種々の産業において必要とされる極めて重要な製品であり、その代表的製品である半導体チップは、例えば、シリコン単結晶を所定の厚さにスライスしてシリコンウエハを作製した後、このシリコンウエハ上に種々の回路等を形成することにより製造される。

この種々の回路等を形成するには、シリコンウエハ上に導電性薄膜等を形成したのち、感光性樹脂等からなるエッチングレジストを、回路パターンを有するマスクを介して塗布し、パターンエッチングする。このエッチングレジストを塗布する場合、感光性樹脂は粘液状であるので、塗布後に乾燥する必要があり、感光性樹脂が塗布されたシリコンウエハをヒータ上に載置して加熱乾燥硬化することが通常行われている。また、プラズマエッチングやスパッタリング等の際にウエハを加熱する必要があった。

25

かかるシリコンウエハ等の半導体ウエハをヒータ上に載置して加熱乾燥する

ためのこの種のヒータとしては、従来、アルミニウム製の基板の裏面側に電気抵抗体等の発熱体を備えたものが多用されていたが、アルミニウム製の基板は厚さ15mm程度を要するので、重量が大きくて嵩張るため取扱いの便が必ずしも良好でないばかりか、電気的抵抗体による加熱であるので、通電電流に対する温度追従性という観点での温度制御性が不充分であり、均一な加熱を得ることが容易ではなかった。

そこで、特開平11-40330号公報のように、窒化物セラミック等からなる板状体の表面に金属粒子等を焼結して形成した線条状の発熱体を設けたセラミックヒータが提案されている。

ところが、このようなセラミックヒータに発熱体を形成する際、屈曲部を有するパターンで発熱体を形成すると、屈曲部の温度が低下してしまい、表面温度にむらができるという課題があり、なおも改良の余地があった。

このような表面温度むらは、窒化物セラミックのような熱伝導率の高いセラミック程顕著であった。

本発明は、熱伝導率の高いセラミック材料をヒータ基板として用いて、温度の均一性に優れたセラミックヒータを提供することを目的とする。

20

### 発明の開示

前述した課題を解決すべく、本発明の請求項1に記載のセラミックヒータは、円板形状のセラミック基板の表面又は内部に発熱体パターンが形成されてなるセラミックヒータであって、前記発熱体パターンは、アールを描いて屈曲する屈曲部を有することを特徴とするものである。

5

かかる構成により、発熱体の配設パターン（発熱体パターンということがある）の屈曲部の温度低下がない。屈曲部がアールを描かない場合、例えば直角に屈曲する場合は、この直角部分の温度が下がってしまう。なお、以下の説明において、発熱体パターンは上面視形状によって表現しているが、発熱体を配設するセラミック基板厚さ方向位置は同一平面上でなくともよく、該厚さ方向で上下位置となる部分を含んでもよい。

10

従来技術にかかる問題の原因について本発明者らは鋭意研究した結果、以下のような原因を発見するに至った。

15

図5は、従来のセラミックヒータに用いられていた発熱体32を示したものであるが、かかる発熱体は、図示されるようにその一部が直角に屈曲している。そしてこの直角屈曲部（矢示32a）の温度は、他の部分の温度よりも下がってしまう。その原因は、略直線部のパターン幅h1, h3と、直角屈曲部のパターン幅h2とが異なるからである。図5に示した場合には、パターン幅h2は、パターン幅h1, h3よりも大きいため、パターン幅h2の部分の抵抗値が低下するが、これにより、該当部分に温度が低下した特異点（スポット）が発生してしまうのである。

25

特に円板形状のセラミックヒータの場合は、四角形状のセラミックヒータとは異なり、温度分布の均一性が要求される。四角形状のセラミックヒータは、熱の伝搬が同心円状であるから四隅の表面温度が低下してしまうため、もともと温度分布の均一性は要求されていない。ところが円板形状の場合は、温度分布を均一にできるため、温度分布の均一性が要求され、その均一性故に半導体ウエハを載置できるのである。このため、このような円板形状では温度が低下した特異点（スポット）の発生を防ぐ必要がある。

そこで、本発明者らは、図3のように発熱体の配設パターンを、アールを描いて屈曲する屈曲部を備えたものとすることにより、概ね  $k_1 = k_2 = k_3$  とすることができ、抵抗値の低下を防止し、温度の低下した特異点（スポット）の発生を防止できることを知見して本発明を完成させたのである。

5

上記構成を有するセラミックヒータによれば、発熱体パターンの屈曲部は、アールを描いて屈曲しているため、当該パターン幅が略一定になり、局部的な温度の低下が起こらない。そのため、セラミックヒータの温度の均一化が実現される。ちなみに、本発明に係るセラミックヒータは、用途に合わせて 150 °C～800 °C で使用可能である。

10

#### 図面の簡単な説明

図1 (a) は、本発明の一実施の形態に係るセラミックヒータの主要部分を示した平面図、同図 (b) は、(a) の点線囲の部分拡大図である。

図2は、本発明の一実施の形態に係るセラミックヒータの発熱体パターンの例を示した平面図である。

図3は、本発明の一実施の形態に係るセラミックヒータの発熱体パターンの一部を拡大して示した部分拡大図である。

図4は、本発明の一実施の形態に係るセラミックヒータの構造を示した部分断面図である。

図5は、従来のセラミックヒータの発熱体パターンの一部を拡大して示した部分拡大図である。

図6は、比較例として用いたセラミックヒータの主要部分を示した平面図である。

## 発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

図1 (a) は、本発明の実施の形態に係るセラミックヒータ100の主要部分を示した平面図であり、同図 (b) は、同図 (a) の点線部分を拡大して示したものである。図2は、セラミックヒータ100に配設される発熱体パターンを拡大して示したもの、図3は、発熱体パターンの一部分を拡大して示したものである。図4は、セラミックヒータ100の構造を示した部分断面図である。

10

これらの図において、セラミックヒータ100は、絶縁性の窒化物セラミックス又は炭化物セラミックスからなる板状セラミック基板1を用い、このセラミック基板1の一主面に特定の幅を持ち、その断面が扁平状の発熱体パターン2を、例えば図1に示したごとく形成し、他の主面にシリコンウェハ等を載置して加熱するようにしたものである。

15

発熱体パターンの形態は、線条状、または有幅の概ね直線または曲線によって構成される。発熱体の断面の形状は、扁平であれば限定されず、方形、橢円形等でもよい。また、線条状の発熱体がらせん形状になっていてもよい。発熱体パターン2の断面のアスペクト比（発熱体の幅／発熱体の厚さ）は、10～5000であることが望ましい。この範囲に調整することにより、発熱体パターン2の抵抗値を大きくすることができるとともに、加熱面の温度の均一性を確保することができるからである。

20

ちなみに、発熱体パターン2の厚さを一定とした場合、アスペクト比が上記範囲より小さいと、セラミック基板1のウェハ加熱方向への熱の伝搬量が小さ

くなり、当該発熱体パターン2に近似した熱分布が加熱面に発生してしまう。逆にアスペクト比が大きすぎると発熱体パターン2の中央の直上部分が高温となってしまい、結局、当該発熱体パターン2に近似した熱分布が加熱面に発生してしまう。従って、温度分布を考慮すると、断面のアスペクト比は、10～500であることが好ましいのである。

5

セラミック基板1の表面に発熱体パターン2を形成する場合には、発熱体パターン2の厚さは、1～30 $\mu\text{m}$ が好ましく、1～10 $\mu\text{m}$ がより好ましい。また、セラミック基板1の内部に発熱体パターン2を形成する場合には、その厚さは、1～50 $\mu\text{m}$ が好ましい。また、セラミック基板1の表面に発熱体パターン2を形成する場合には、発熱体パターン2の幅は、0.1～20mmが好ましく、0.1～5mmがより好ましい。また、セラミック基板1の内部に発熱体パターン2を形成する場合には、当該発熱体パターン2の幅は、5～20 $\mu\text{m}$ が好ましい。

10

15

図1に示した発熱体パターン2は、渦巻きパターンと屈曲パターンとの混成であるが、外周寄り端縁部に屈曲パターンを配置することが望ましい。屈曲パターンは、配線密度を高くすることができるため、温度が低下しやすい外周寄り端縁付近の温度低下を抑制できるからである。また、発熱体パターン2は、

20

図2に示したように、屈曲パターンのみで構成してもよい。

25

図1及び図2に示した発熱体パターン2は、図3にその屈曲部の一例を示すが、同図に示したように、所定の幅を有している。従って、発熱体パターン2は、そのパターン幅 $k_1$ 、 $k_2$ 、 $k_3$ が、 $k_1 = k_2 = k_3$ となるように構成され、且つその屈曲部が曲率半径 $r$ を有するように構成されている。そのため、発熱体パターン2は、パターン幅の差による抵抗値の低下、及びこれに起因す

る温度の低下した特異点（スポット）の発生が防止された構成になっている。

ここで、前記セラミック基板の材質は、窒化アルミニウム焼結体が好適であるが、これに限定されるものではなく、その他にも炭化物セラミック、酸化物セラミック、及び窒化アルミニウム以外の窒化物セラミック等が好適である。

5

例えば、炭化物セラミックの例としては、炭化ケイ素、炭化ジルコニウム、炭化チタン、炭化タンタル、炭化タンクスチレン等の金属炭化物セラミックを挙げることができ、酸化物セラミックの例としては、アルミナ、ジルコニア、コージェライト、ムライト等の金属酸化物セラミックを挙げることができる。さらに、窒化物セラミックの例としては、窒化アルミニウムのほか窒化ケイ素、窒化ホウ素、窒化チタン等の金属窒化物セラミックを挙げができる。

10

これらのセラミック材料のうち、一般的に窒化物セラミック、炭化物セラミックは、高い熱伝導率を示す点で酸化物セラミックよりも好ましい。また、これらの材料は、単独でも2種以上を併用してもよい。

15

熱伝導率が高いセラミックの方が屈曲部の温度低下が著しく、本発明の効果が大きい。

20

次に、本発明に係るセラミックヒータ100の製造方法について説明する。以下の説明においては、工程条件は、あくまで一例を示すものであり、この実施形態に限定されるものではない。従って、工程条件は、試料の大きさや処理量等によって適宜の変更を伴って設定される。

25

まず、窒化アルミニウム粉末（平均粒径1.1μm）100重量部、イットリア（平均粒径0.4μm）4重量部、アクリル系樹脂バインダ12重量部、及び、アルコールを混合混練したのち、スプレードライヤ法によって顆粒状粉

末とした。

5 次に、この顆粒状粉末を成形用金型に投入し、平板状に成形して生成形体を得た。この生成形体に、半導体ウェハ支持ピンを挿入するための貫通孔と、熱電対を埋め込むための凹部とをドリル加工によって穿設した。

10 前記貫通孔及び凹部を穿設した生成形体を約1800°C、圧力200kg/cm<sup>2</sup>でホットプレスし、厚さ3mmの窒化アルミニウム板状焼結体を得た。これを直径210mmの円板状に切り出してセラミックヒータ100用のセラミック基板1とした。

15 このセラミック基板1に、図1に示したパターン状に発熱体パターン2を配設するようにスクリーン印刷法により導電ペーストを印刷した。ここで用いた導電ペーストは、徳力化学研究所製のソルベストPS603D（商品名）であり、この導電ペーストは、酸化鉛、酸化亜鉛、シリカ、酸化ホウ素、及びアルミナの混合物からなる金属酸化物（重量比は、この順に、5/55/10/25/10）を銀の量に対して7.5重量%含有する、いわゆる鉛含有銀ペーストである。ちなみに銀の平均粒径は4.5μmであり、形状は鱗片状のものが主体であった。

20 このように導電ペーストを印刷したセラミック基板を780°Cで加熱焼成して導電ペースト中の銀や鉛を焼結させるとともに、セラミック基板に焼き付けた。このとき、鉛含有銀焼結体による発熱体パターンは、その厚さが約5μm、幅2.4mm、面積抵抗が7.7mΩ/□であった。発熱体パターンは、外周寄り端縁部位にアールを描きながら屈曲するパターンを有する。アールの曲率半径は、0.1mm~20mmが望ましい。小さすぎると直角になり、大きすぎ

ぎると発熱体パターン密度を高くできないからである。なお、曲率半径は、発熱体パターンの中心線（図3の符号L）で定義する。

次に、それぞれ1リットルあたりの濃度が、硫酸ニッケル80g／l、次亜5  
5  
磷酸ナトリウム24g／l、酢酸ナトリウム12g／l、ほう酸8g／l、塩化アンモニウム6g／lの濃度の各水溶液を含有してなる無電解ニッケルメッキ浴に前記セラミック基板を浸漬して前記鉛含有銀焼結体の表面に厚さ約1μmのニッケルの金属層を析出させて発熱体パターンを形成した。

図1(a)に示したように、発熱体パターン2, 31, 31aは、セラミック基板1上に、同図に示すような所定のパターン状に形成し、形成した状態で焼成して金属微粒子や金属酸化物微粒子同士を互いに融着させる程度に焼結させて得ることができる。そして、発熱体パターンの形態は、図1(b)に示したように、有幅の略直線又は曲線であればよい。従って、幾何学的に厳密な直線や曲線であることを要しない。

最後に、図4に示したように、発熱体パターン2と電源との接続を確保するための端子ピン3を取付ける部分にスクリーン印刷法により銀含有鉛半田ペースト（田中貴金属工業（株）製）を印刷してはんだ層6を配設し、さらに、このはんだ層の上にコバール製の端子ピン3を載置して420°Cで加熱リフローし、端子ピン3を発熱体パターン2の表面に取り付けた。

また、温度制御のための熱電対（図示せず）をセラミック基板1に埋め込み、本発明に係るセラミックヒータ100を得た。図4において、符号7は半導体25  
25  
ウェハ9を支持する支持ピンを示し、支持ピン7が、セラミック基板1に穿設された貫通孔8に挿通されることを示す。そして、発熱体パターン2は所定の

抵抗値を有していることから、発熱体パターン2は、当該発熱体パターン2に通電するための端子ピン3の取付けられる位置から通電され、発熱体パターン2は、ジュール熱による発熱を生じて半導体ウエハ9を加熱する。

5 (評価試験)

本発明品として、屈曲パターンの曲率を変えたものを5種類製造し、これをそれぞれ実施例1～5とした。また、比較品として、図6のような略直角の屈曲パターンを持つ発熱体パターンを持つセラミックヒータを製造し、比較例とした。

10 評価試験に際しては、実施例1～5及び比較例それぞれについて、電圧を印加して300°Cまで加熱し、JIS-C-1602(1980)K型熱電対で、屈曲パターンの屈曲部付近の温度と渦巻きパターン近傍の温度とを測定し、その差を調べた。その結果を表1に示す。

15 また、セラミックヒータを200°Cまで昇温し、これを水中に投下して屈曲部にクラックが進展するか否か調べた。

表1

	曲率半径 (mm)	温度差 (°C)
20 実施例 1	1	5
実施例 2	5	3
実施例 3	10	1
実施例 4	15	1
比較例	0	10

25

この結果から明らかなように、本発明に係るセラミックヒータによれば、ア

ールを描く屈曲パターン付近の温度と渦巻パターン近傍の温度との差は、5°C以内に収まっているが、比較例として用いたセラミックヒータによれば、直角屈曲パターン付近の温度と渦巻パターン近傍の温度との差は、10°Cとなった。従って、本発明に係るセラミックヒータによれば、セラミック基板の温度の均一化が図られることが判明した。この結果によれば、上記構成を備えたセラミックヒータの場合には、曲率半径は、1～15mm程度が最適である。

また、実施例1～4では熱衝撃試験でもクラックは発生しなかったのに対して比較例では、クラックが見られた。

10

以上本発明の一実施の形態について説明したが、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではない。

なお、本発明に係るセラミックヒータは、そのセラミック基板に電極を埋設すれば静電チャックとして使用することができる。また、本発明に係るセラミックヒータは、そのセラミック基板の表面に導体層を、内部に電極を埋設すればウエハプローバとして使用することができる。

本発明に係るセラミックヒータは、円板形状のセラミック基板の表面又は内部にアールを描いて屈曲する屈曲部を有するものであるから、前記屈曲部に温度低下部分が発生せず温度の均一性に優れたものとなる。特に円板形状のセラミックヒータの場合に好適である。

25

## 請求の範囲

1. 円板形状のセラミック基板の表面又は内部に発熱体パターンが形成されて  
なるセラミックヒータであって、前記発熱体パターンは、アールを描いて屈曲  
する屈曲部を有することを特徴とするセラミックヒータ。

5

10

15

20

25

## 要約書

本発明は、熱伝導率の高いセラミック材料をヒータ基板として用いて、温度の均一性に優れたセラミックヒータを提供する。円板形状のセラミックヒータ 100は、セラミック基板1の表面又は内部にアールを描いて屈曲する発熱体パターン2がそのパターン幅が略一定となるように配設される。

5

10

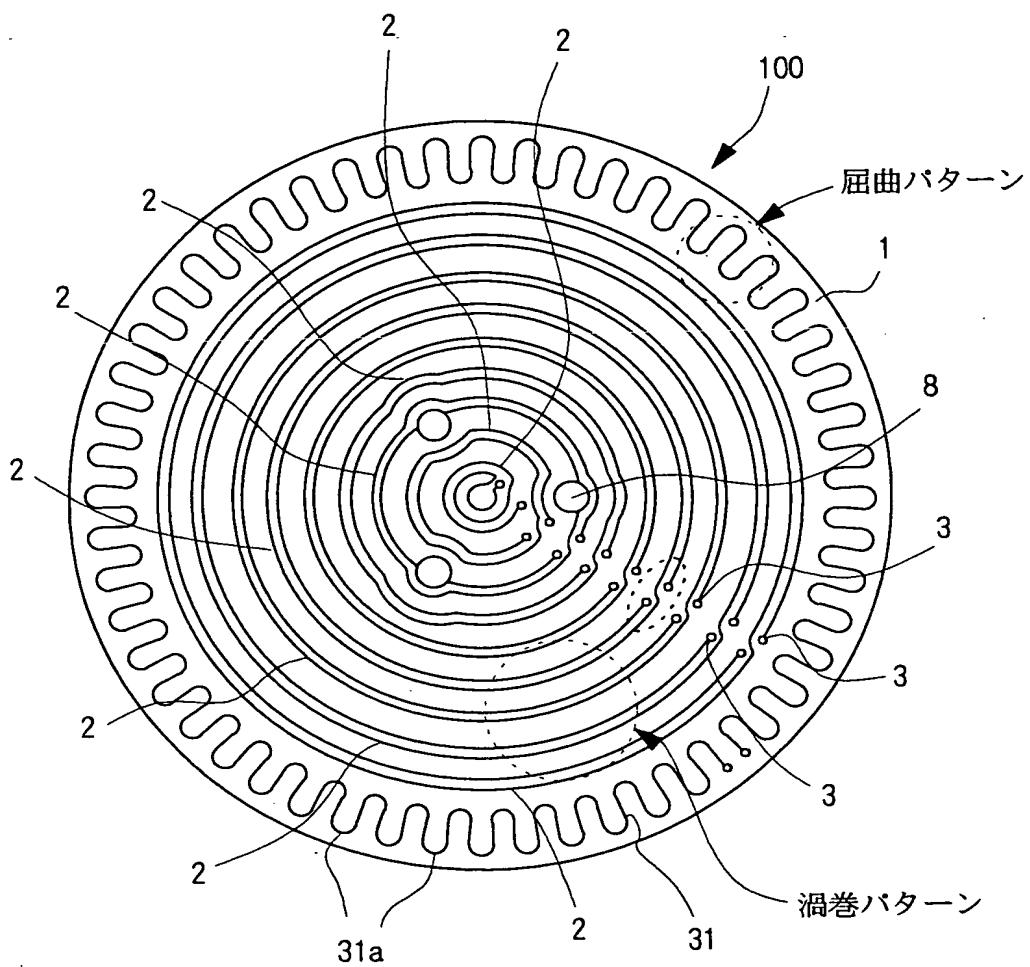
15

20

25

図 1

(a)



(b)

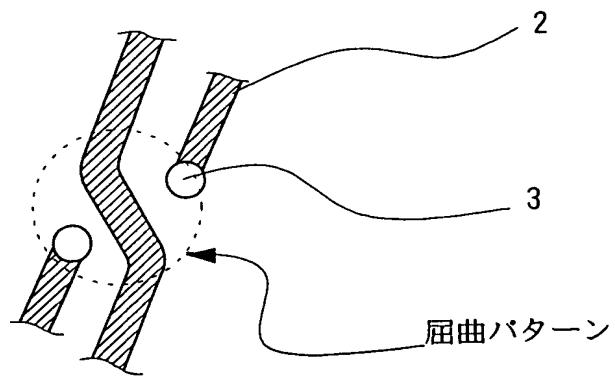
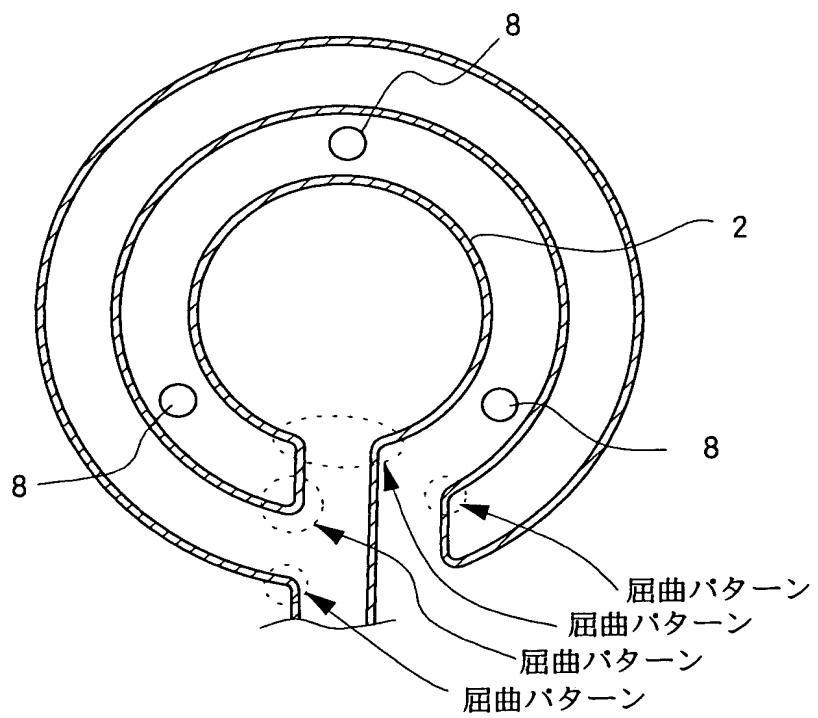
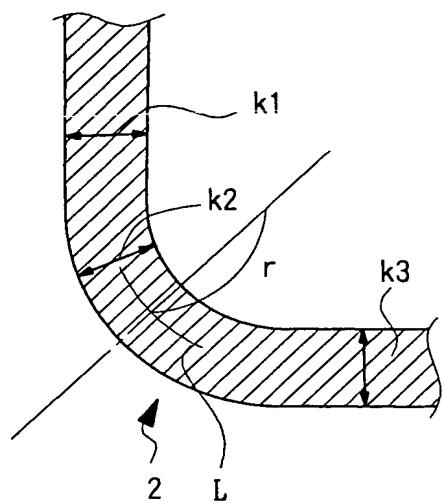


図 2



3 / 6

図 3



IB2000-020.0

4 / 6

図 4

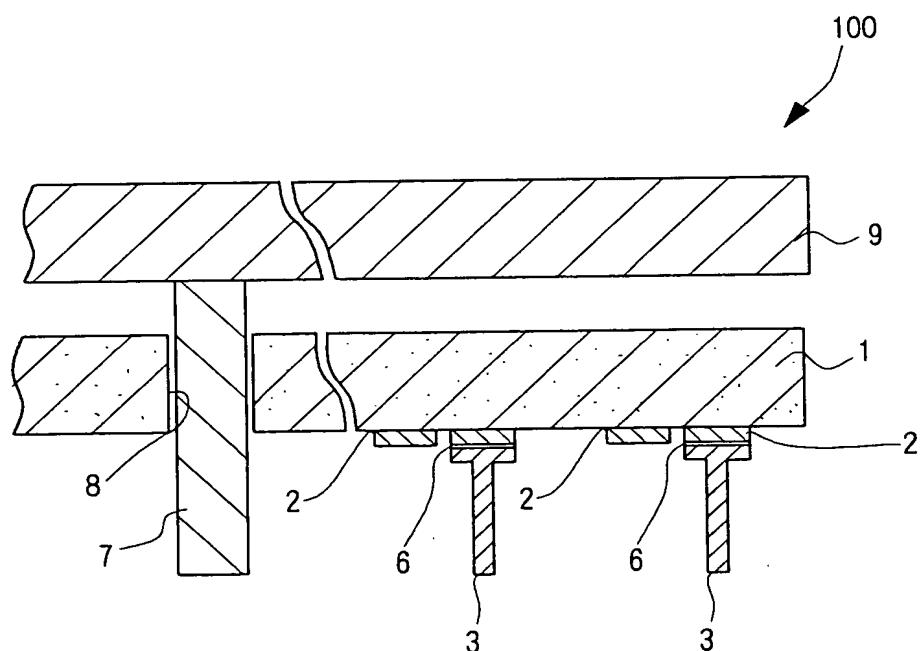


図 5

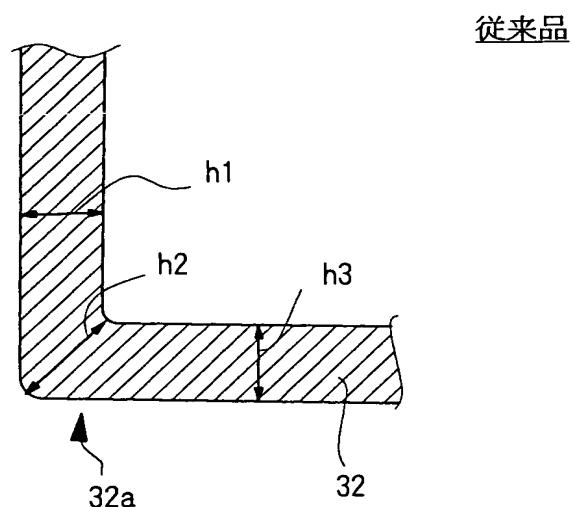


図 6

